

## Method of making a split bearing assembly

Patent Number:  US4569109

Publication date: 1986-02-11

Inventor(s): FETOUEH MOHAMED A (US)

Applicant(s): GEN MOTORS CORP (US)

Requested Patent: JP61027304 /

Application Number: US19840627028 19840702

Priority Number (s): US19840627028 19840702

IPC Classification: B23P15/10

EC Classification: B23D31/00C2, F16C9/02, F16C9/04B

Equivalents: AU4383285, AU575172, CA1246648, DE3572387D,  EP0167320, A3, B1, JP1656394C, JP3018053B

### Abstract

Split bearing assemblies are disclosed having separable bearing caps for both single applications, such as connecting rods, and multiple applications, such as engine crankshaft supports, together with methods and apparatus for making such assemblies by integrally forming the caps with the main body and separating them by fracture separation. A two step separation method is disclosed with bore starter notches and semicircular die expanders that minimize split plane and bore distortion.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-27304

⑫ Int.Cl. F 16 C 9/02 35/02 43/02 識別記号 6907-3J 7127-3J 7127-3J 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和61年(1986)2月6日  
審査請求 有 発明の数 1 (全 9 頁)

⑭ 発明の名称 割り軸受組立体を作る方法

⑮ 特願 昭60-144079  
⑯ 出願 昭60(1985)7月2日

優先権主張 ⑰ 1984年7月2日 ⑯ 米国(US)⑮ 627028

⑰ 発明者 モハメッド エー. フ アメリカ合衆国. 48098 ミシガン トロイ プレイヤー  
エトウス ドライヴ 1141

⑯ 出願人 ゼネラル モーターズ アメリカ合衆国. 48202 ミシガン デトロイト ウエス  
コーポレーション ト グランド ブールヴァード 3044

⑰ 代理人 弁理士 岡部 正夫 外5名

明細書

1. 発明の名称

割り軸受組立体を作る方法

2. 特許請求の範囲

1. 第1、第2の脚(22、24)を持つサドル状の主ボーデー(21)と、第1、第2の脚(26、28)を持つ取外自在のサドル状軸受キヤツブ(25)とを有し、軸受キヤツブの第1、第2の脚の端(30、33)がそれぞれボーデー(21)の第1、第2の脚(22、24)の対応する端(29、32)と係合するように取付けてあつてジャーナル受け用開口(34)を構成している割り軸受組立体を作る方法であつて、主ボーデー(21)とキヤツブ(25)をまず一体に形成し、それらの対応する脚端を一体に形成し、前記一体のボーデー(21)、キヤツブ(25)を前記開口(34)の両側で脚端(29、30、32、33)を構成している少なくともほぼ所定

の割り平面(38、39)に沿つて比較的もろい状態にし、前記ボーデー(21)およびキヤツブ(25)がほぼ組立てたときの最終寸法を持つており、前記開口(34)がほぼ前記割り平面(38、39)の間で主ボーデー(21)およびキヤツブ(25)内に位置する軸線(40)上に心決めしてあり、次にキヤツブ(25)を開口(34)の両側で前記割り平面(38、39)にほぼ沿つて前記一体の脚(22、24、26、28)を割ることによつて主ボーデー(21)から分離してサドル状のキヤツブ(25)、ボーデー(21)の前記脚(26、28)を形成し、キヤツブ(25)およびボーデー(21)の第1、第2の脚がそれぞれ割り平面(38、39)に沿つて対面する第1、第2の脚(22、26と24、28)を包含する方法において、前記割り段階を行なうべく、対応する脚(24、28と22、26)の一方(24、28)の割り平面

特開昭61-27304(2)

面(38、39)を相互接続する平面に直角の方向においてボーデー(21)、キャップ(25)に分離力を加え、この分離力をボーデー(21)とキャップ(25)の脚(22、24、26、28)の間に開口(34)の両側に加えることを特徴とする方法。

3. 特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法において、長手方向に延びるノッチ(42、44)を割り段階の前に開口(34)の両側で割り平面(38、39)の内縁を横切つて形成してから割り作業を行ない、分離した脚端(29、30、32、33)の内縁を確実に位置決めすることを特徴とする方法。
4. 特許請求の範囲第1項から第3項までのいずれか1つの項に記載の方法において、割り軸受組立体が連接棒組立体(20)の一部となつていることを特徴とする方法。
5. 特許請求の範囲第1項から第3項までの

(39)を横切る張力でそれぞれの割り平面(39)のところで前記一方の対(24、28)の脚の端(32、33)を割つて分離すると共にキャップ(25)、ボーデー(21)の相対運動を制限して他方対の脚(22、26)の実質的な曲げあるいは完全な割れを回避し、その後、既に対面する位置において分離した対の脚(24、28)を締付け、他方の対応対の脚(22、26)の割り平面(38)を横切る張力でほとんど曲げなしにそれらの割り平面(38)のところで端(29、30)を割つて分離し、割り平面のところで脚の曲げを防止しつつ脚端のところでの降伏変形を防止し、ほとんど寸法変化なしに対面再組立てを可能としたことを特徴とする方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、対の脚(22、26と24、28)に張力を生じさせる段階を実施すべく、2対の脚(22、26と24、28)の割り平

いずれか1つの項に記載の方法において、割り軸受組立体が回転軸のための多段軸受支持体(60)の一部となつており、前記のような主ボーデー(61)を包含し、この主ボーデーが複数のサドル状の横方向ウエブ(62)を有し、それぞれの前記のような軸受キャップ(66)がそれぞれのウエブ(62)に取付けてあつてそれぞれの回転軸を受ける前記のようなそれぞれのシャーナル受け用開口(83)を構成することを特徴とする方法。

6. 特許請求の範囲第5項記載の方法において、側溝(75、76)が主ボーデー(61)に形成してあり、これらの側溝が軸受キャップ(66)のそばをウエブ(62)の長手方向に延びており、割り段階で割られる脚(63、64、67、68)の外縁を構成していることを特徴とする方法。

7. 特許請求の範囲第5項及び第6項のいずれかに記載の方法において、軸受キャップ

(87a)が或る材料で作つたサドル部と、別の材料で作り、割り段階のための割り平面まで延びる直線部(89)とを包含することを特徴とする方法。

8. 特許請求の範囲第5項から第7項のいずれかに記載の方法において、割り段階で、割り分離力を工具(92)によつて多段軸受支持体(60)の主ボーデー(61)および軸受キャップ(66)に加え、この工具が、複数の長手方向に隔たつた側方に延びる半円形くぼみ(95)と交差する長手方向中央開口(94)を有する円筒形ボーデー(93)と、それぞれのくぼみ(95)内に配置してあり、各々が円筒形ボーデー(93)の対向部分と協働して多段軸受支持体(60)の長手方向に隔たつて軸受開口内を長手方向に隔たりかつその中に密接に嵌合している割り円形リング要素を構成している半円形ダイ部材(96)と、中央開口(94)内に摺動自在に装着してあ

り、タイ部材(96)のそれぞれと保合するくさび面(100)を有するアクチュエータ(99)とを包含し、このアクチュエータ(99)が長手方向に移動して前記くさび面(100)によつて同時に外方にタイ部材(96)に力を加え、軸支持体(50)の主ボーテー(61)および軸受キャップ(66)のすべてに同時に分離力を与えるようになつてゐることを特徴とする方法。

### 3.発明の詳細な説明

本発明は特許請求の範囲第1項の前文部分に記載したような、たとえば、米国特許第2,553,935号に開示されているような割り軸受組立体を作る方法に関する。

機械技術の分野では、回転軸のジャーナルなどを支持したり、それによつて支持されたりする種々の構造要素、機械要素に割り軸受組立体を設けることは周知である。割り軸受組立体の用途の例としては、エンジン・クラ

ンク軸主軸受、連接棒軸受組立体、或る種のカム軸軸受組立体、コンプレッサ、プレスその他の機械のためのクランク支持軸受組立体や他の回転軸支持用軸受組立体があり、これら要素のすべてにおいて、取外可能なサドル状の軸受キャップが対応するサドル状の主ボーテーに取付けてあつてたとえば回転軸とかそこに取付けた連接棒のすえ付け、取外しを行なえるようにしている。

疑いもなく、割り軸受組立体の分離可能な主ボーテー、キャップを作る最も普通の方法では、これらの構成部分が連接棒、エンジン・クランクケースその他の装置のいずれのためのものであつても鋳造、鍛造その他の手段で別々に形成し、次いでキャップと主ボーテーを互いにボルト留めあるいは他の方法で固着する。多くの場合、ジャーナル受け用開口の仕上げ機械加工を行なう前にこれらの構成要素をまず組立てなければならない。この製作方法では、多数回の機械加工作業の他に、構成

要素の予備的な組立て、分解を行ない、それから、支持軸あるいは被支持軸をすえ付けることができる。

別の公知の製作方法では、まず主ボーテーおよびキャップを一体に形成し、次に清書に構成要素を結合するために設けて余分な材料を切り離すことによつて分離する。この方法でも、連結面と他の部分とを機械加工しなければならず、一般的に予備組立体作業も含む。

特に連接棒の場合、従来技術には、主ボーテーとキャップを一体部材として形成し、主ボーテーとキャップを分離する前にジャーナル受け用の開口を含むすべての必要な面を完全に機械加工する他の方法がある。これらの部材は材料割り技術によつて分離されるが、この材料割り技術では、所定の割り平面に沿つて構成要素を割り、相互錐止する粗面を残す。これらの粗面は構成要素を作動できる状態に組立てるために再保合させることができる。

前記米国特許第2,553,935号や米国特許

第3,994,054号に開示されているような従来の割り技術には、穿孔によつて割り平面を弱化するか、あるいは、1つまたはそれ以上の線に沿つて弱化ノツチを設けるか、またはこれら両方を行なう種々の方法がある。分離平面での材料の脆弱化は、材料の選定あるいは熱処理(種々形式の硬化作用も含む)もしくは材料を凍結してその温度を脆弱点以下まで低下させることによつても行なわれ得る。

種々の形式の従来の割り技術では種々の問題を惹起する。とりわけ、分離した部分の保合可能面積の減少があり、これは許容荷重を減らし、或る場合には、分離部分の過剰な曲げを生じさせる。これは分離した構成要素の正しい再組立てを妨げるような金属の降伏変形を線に沿つて生じさせる。予め機械加工した開口の変形も或る方法では問題となる。このような問題は割り技術を有効に使用する範囲を制限し、時には変形および降伏作用の影響を正すべく付加的な機械加工作業が必要

になる。

本発明は、最も普通の方法と比べて機械加工の量をかなり減じ、また、割り作業中の曲げ変形の問題を排除すると共に分離後の付加的な機械加工を不要とする新規な割り技術を利用する、割り軸受組立体を作る方法に関する。

この目的のために、本発明による割り軸受組立体を作る方法は特許請求の範囲第1項の特徴記載部分に記載されている特徴によつて特徴付けられる。

割り作業の後に第1の脚を締付け、次に第2の脚を割るというこの2段階割り方法によれば、割つた第2脚の外側縁のところでの曲げ変形が減る。

本発明による方法は、割り分離を予め行なつてある連接棒その他同様の部品の他に、エンジンプロックのような単一ボーデーに連結した複数の軸受キャップを有する構成要素にも応用できる。

ル（図示せず）を受け入れることのできるジャーナル受け用開口34を構成する。普通は、割りインサート式軸受シェル（図示せず）をジャーナル受け用開口34内に締付けて連接棒内でクランクピン（図示せず）の相対回転を許す適当な軸受面を与える。

図示したように、ボーデー、キャップのふたまた脚22、24、26、28は一体のボルト・ボスを有し、これらのボスを貫いてボルト開口36がキャップ脚26、28の末端から対応した端29、30、32、33を通してボーデーの脚22、24まで延びてボーデー・ボルト37を受ける。これらのボーデー・ボルトはボーデーの脚22、24と螺合し、キャップの脚26、28をそれとの係合状態に固着する。

キャップ、ボーデーの脚の対応端29、30と32、33は後に説明する割り分離方法によつて形成した粗くて不均一な対応面を包含し、これらの面は開口34の両側に位置する

特開昭61-27304(4)

新規な形態の割り装置をエンジンプロックなどの製造のための方法で利用できる。

以下、添付図面を参照しながら本発明を説明する。

図面を参照して、第1図から第3図は全体的に参照符号20で示す連接棒組立体のクランクピン受け用大径端を示しており、これはたとえば内燃機関で使用する形式のものである。この連接棒20は第1、第2の脚22、24を形成するようにふたまたにしたサドル状の主ボーデー21と、第1、第2の脚26、28を構成するように同様にふたまたにした取外可能なサドル状の軸受キャップ25とを包含する。ボーデー、キャップの第1脚22、26はそれぞれ対応する端29、30を有し、ボーデー、キャップの第2脚24、28は対応する端32、33を有する。

対応する端29、30と32、33は端係合状態で取付けてあり、その結果、サドル状の部材21、25はクランクピン・ジャーナ

割り平面38、39にはば沿つて位置する。本実施例では、割り平面はジャーナル受け用開口34の軸線40を通る共通横方向直徑面上に、連接棒の主長手軸線41に対して直角に位置する。しかしながら、割り平面38、39を直徑面の外側あるいはそれに対して斜めに形成してもよい。対応端の内側縁のところで割り平面38、39に沿つて、円筒形開口34の周縁およびその長さに対して長手方向に延びるようノッチ42、44を形成して後の割り段階で分離出発点を設けかつキャップ、ボーデーの対応脚の内側縁を形成する。キャップは任意適当な材料、たとえば、鋼鉄、鋼、アルミニウムなどで形成してもよい。

本発明による、第1図～第3図の連接棒組立体を製作するための方法の好ましい形態の各段階は次の通りである。ピン受け用（ジャーナル受け用）開口を構成するように非分離ボーデー、キャップ部分21、25を包含する一体の未完成連接棒20をまず任意適当な要

領、たとえば、鋳造あるいは鍛造で形成する。次に、一体の連接棒を内径孔34の両端で連接棒の両側面を仕上ることによつて完成寸法まで機械加工する。好ましくは、ノツチ42、44も機械加工（あるいは、鋳造または鍛造などによつて形成）して内径孔34の両側面に沿つて長手方向に延びるようとする。

最終機械加工に統いて、主ボディ21から軸受キヤツプ25を分離する準備を行なう。この目的のために、材料、少なくとも割り平面38、39における材料は充分にもろくなければならない。連接棒の材料が鋼鉄や或る種のアルミニウム合金のように固有のもろさを持つている場合には、この付加的な準備は不要である。あまりもろくなれば、たとえば、鋼であれば、熱処理あるいは選択的な硬化処理を行なつて割り平面に沿つて充分に材料をもろくし、割り作業時に過剰な降伏作用が生じるのを回避しなければならない。第3の可能性として、延性のある、すなわち、も

ろさの不充分な材料であれば、充分に低い温度まで冷やすことによつて処理目的のために一時的にもろくすることもできる。これは、たとえば、割り段階の準備の際に-101℃(-150°F)の温度レベルに到達するまで部品を液体窒素内に浸すことによつて行ない得る。

割り平面に沿つた材料が充分にもろいか、あるいは充分にもろくしたとき、力付与手段を利用して内径孔34の両側に分離力を加え、第4図に矢印で示すように連接棒の長手軸線41に対して平行な方向において外側に作用させる。この要領での分離力の付与により、開口34の両側でノツチ44から外方へ延びる割り平面を横切つて張力を生じさせる。この張力により、ほぼ正規の割り平面39に沿つてノツチ44のいずれか一方の縁から連接棒の外側縁までクラツク45が進み、対応脚（この場合：24、28）の一方の対に割り分離を生じさせ、先に説明したような対応端

を形成する。

所望に応じて、割り平面の選定したものに張力を限定してもよい。一方の対の脚に対する初期クラツク発生を制限する他の手段を使用してもよい。

一方の対の脚のクラツク発生割り作業の後も、連接棒の長手軸線に対して平行な力の付与を続け、開口34をさらに広げる作業で連接棒の反対側で割り平面38に沿つて第2のクラツクを生じさせ、キヤツプとボディを完全に分離する。しかしながら、この要領で割り作業を無制御状態で完了させると、第2クラツクによつて構成された対応脚の外側縁のところで材料の過剰な曲げを生じさせがちとなり、この曲げが外側縁に沿つた材料の変形を生じさせ、この変形がボディ、キヤツプの再組立てを試みたときにキヤツプ、ボディの正しい係合を妨げることがわかつた。したがつて、反対側の割り平面のところで材料に曲げ応力を発生させるようにクラツク点45の

ところのスペースの過剰な開度を防ぐ手段を設けるとよい。

本発明によれば、これを行なうには、第5図に示すように、クラツク45が生じた後に最初に分離した脚の両端に締付力を加えるとよい。次に、内径孔34のキヤツプ、ボディ側に対して長手方向の分離力を統けて与えたり、あるいは、再付与して第2のクラツク46を生じさせる。この第2クラツクはノツチ42から出発して、ほぼ割り平面38内を外方へ連接棒の外側縁まで延び、対応脚22、26の割り分離を生じさせ、それらの対応端を形成する。

連接棒の反対側で既に分離した対応脚24、28に対して維持された締付力がかなりの程度で分離作用を抑えるので、反対側のクラツク46によつて構成される脚22、26の端のところでの材料の曲げが防止され、降伏変形の問題が回避される。したがつて、キヤツプ25を主ボディ21に組込む際、しまりは

め式ボーテー・ボルト37をすえ付けることによつて部材をそれらの当初の位置で確実に再整合させ、対向した割り面の洗い突起やくぼみを緊密に係合させ、確実に締付けられた組立体を形成することができる。

所望に応じて、この割り方法は、開口36に先にゆるくはめ込んだ保持ボルトで行なうことができ、この場合、キヤツプ、ボーテーの完全な分解を防ぎ、実際のエンジンその他の機構に完成部品のすえ付けを望むまで各部品を組立状態に保持することができる。こうして、独等のやり方で合わせたキヤツプ、ボーテーを最終組立てまで常時正しい向きに維持することができ、調組立ての可能性を減らすことができる。

第6図は公知の単純な力付与手段を示しており、これはキヤツプと主ボーテーの内径孔34の両側にいずれの部材の変形もほとんどなしに所望の分離力を加えるようになつてゐる分離工具48の形をしている。この工具

48は一对の半円筒形の平坦側面付き圧力ダイ49からなり、これらのダイはそれぞれその平坦側面54、55に沿つて延びる長手方向の溝52、53を有する。これらのダイをそれらの平坦側面を合わせて設置したとき、溝52、53が協働して分離くさび56のための矩形開口を形成する。これらの溝はくさびの傾斜側面57、58を係合させるように配置した互いに反対方向に傾斜した底を有する。

使用時、ダイ要素48、50は開口34に挿入し、それらの平坦側面54、55を合わせ、ノツチ42、44を通る平面38とほぼ整合させる。次に、くさび56を溝の形成した開口に挿入し、くさび側面57、58を溝の傾斜底と係合させる。次に、力をくさび56に加えてダイ49、50を分離する力を加え、開口34の長手方向に対向した内面の主要部分に沿つて分離力を加える。これは順次に割り平面38、39を横切つて所望の張力を発

生させてクラツク45、46を発生させる。

対応脚を分離する第1クラツク45の形成後にキヤツプ、ボーテーの割られた部分の開き運動を制限するには種々の方法がある。たとえば、対応脚のボルト・ボスの端を運動制限あごで締付ける。これはクラツク形成後にさらに分離が生じるのを防止する。あるいは、くさび56を所定制限量までにダイの分離運動を制限するように形成したり、あるいは、移動させたりしてもよい。こうして、ボーテー、キヤツプの分離した脚端のところでの金属の曲げ、その結果の変形を先に説明したように回避できる。

次に第7図から第9図を参照して、ここには全体的に符号60でエンジンのシリンダブロツク組立体が示してあり、これを本発明による方法で形成する。この組立体60は、図示した下方クランク軸支持部分において、第1、第2の脚63、64を形成するようくぼませた、あるいは、ふたまたにした複数の

サドル状の横方向ウエブ62を有する主ボーテー61を包含する。組立体60は、さらに、複数のサドル状の軸受キヤツプ66を包含する。これらの軸受キヤツプはふたまたになつていて端70、71を有する脚67、68を形成している。これらの端は、それぞれ、クランクケース部分の主横方向ウエブ62の各々のところで組立体の脚63、64の端72、74と係合する。

脚63、64の外側に隣接して、クランクケース(反転して示してある)の下面には長手方向の溝75、76が設けてある。これらの溝は脚63、64の外側縁とシリンダブロツクの外側取付面78、79の間に中断部を与えている。これらの溝75、76は本発明による方法における割り段階の作業を容易にする。連接棒の場合のように、キヤツプ66およびウエブ62のそれに組合つた脚63、64にはボルト開口80が設けてあり、ショルダー・ボルト82を受け入れてキヤツプを

組立ての際にプロツクとの係合状態を保持する。

製作に際して、プロツク組立体60はプロツク・ボデー61にウエブ62と一体の軸受キヤツブ66を形成することによって組立開始される。次にプロツク組立体60の仕上げ機械加工を終了し、ボデー61およびその個々のウエブ62、それに組合つた主軸受キヤツブ66が第10図に示すように一体となる。

機械加工完了後、キヤツブ66は第1~3図の連接構実施例に関する説明したと同様に本発明による方法によつてそれぞれのウエブ62から分離する。特に、ノツチ84、85によつて内側に構成された割り平面に対して直角の方向において同時にあるいは順次にウエブのすべてのピン受け用(軸受け用)開口83を横切つて力を加え、キヤツブ、ボデーの片側で対応脚の分離を行なう際、締付力を加えて割つた脚の実質的な分離を防止し、同時に開口83における分離力の付与を統けて

他方の対の対応脚を割る。その結果が第11図に示す分離したキヤツブ・ウエブ構造であり、これはボルト開口80にボーダー・ボルト82を加えることによつて第7~9図に示した要領で組立て、固着することができる。

第12図、第12A図はクランク軸その他の軸を支持する割り軸受組立体86、86aの別の実施例を示す。各実施例で、クランクケースは鋳型内に成る材料、たとえば、鋳鉄の複数の予め作つておいた軸受キヤツブ87、87aを置き、この鋳型にシリンドラプロツクまたはクランクケースの主ボデー88、88aを別の材料、たとえば、アルミニウムを用いて統けて鋳込むことによつて作られる。これら個別の構成要素を予め粗面にした割り線に沿つて相互に一帯に結合し、先に説明した要領で仕上げ機械加工を完了する。引き続いて、キヤツブ87、87aを先に説明したように本発明による割り分離技術を用いて主ボデー88、88aから分離する。

第12図の実施例において、完成キヤツブ87は鋳鉄のような1つの材料で形成する。第12A図の実施例では、キヤツブ87aの鋳鉄サドル部分はアルミニウムの内張り89を受ける大きなくぼみを有する。この内張りは主ボデーと共に鋳造され、キヤツブの鋳鉄部分のくぼみ内に突入する突起90によつてキヤツブ内に保持される。キヤツブの主ボデー88aからの分離の際、内張り部分89は鋳鉄キヤツブ87a内に保持され、たとえば軽荷重軸のための軸受面として作用することができる。

第13、14図は他ウエブ式シリンドラプロツクのウエブからキヤツブを同時に分離するための新規な分離工具92を示している。この工具92は円筒形ボデー93を包含し、このボデーは長手方向に隔たつた側方に延びる半円形くぼみ95と交差する矩形横断面の長手方向中央開口94を有する。くぼみ95内には、対応する溝98を有する半円形ダイ部

材96が配置してある。複数の角度配置したくさび面100を有する長手方向移動可能なアクチュエータ99が開口94内に入つており、そのくさび面はダイ溝98の傾斜底101と保合する。

作動にあたつて、工具92は一体のプロツク・キヤツブ組立体のウエブの開口83に挿入する。このとき、ダイ部材96は個々の軸受キヤツブ内に置かれる。アクチュエータ99を次に成る方向に制御した翼領で押し、くさび面100をしてダイ部材96を外方へ押し、すべての軸受キヤツブに同時に分離力を加える。それによつて、キヤツブが先に説明したように2段階割り分離手順を用いてシリンドラプロツクのそれぞれのウエブから分離する。

必要に応じて、本願の特許請求の範囲内で構成要素の設計あるいは先に述べた割り方法の細部に変更を加えてることができ、種々の形態の力付与工具または取付具を利用すること

とができる。したがつて、力付与工具または取付具は機械的な張力付与装置に限らず、進歩した技術、たとえば、音響で励起される応力波、磁界その他の形態の機械手段を含む。

この2段階割り分離手順では、締付段階は先に説明したように分離した脚の端に締付力を加える以外の方法でも達成し得る。したがつて、割り分離手順の第2段階のために対応した位置に分離対の脚を維持する任意の手順が本発明の目的のための締付段階を構成するよう考えられる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によつて作つた割り軸受組立体を形成する、連接棒のクランクピニオン受け端の側面図である。

第2図は第1図の2-2線で示す平面から見た断面図であり、軸受孔の内部を示す図である。

第3図は第2図の3-3線で示す平面から見た断面横断面図であり、キャップ取付手段

特開昭61-27304(8)

を示す図である。

第4図&5図は本発明による方法の引き続いた割り分離段階の結果を示す断片側面図である。

第6図は割り分離を行なう公知装置を示す斜視図である。

第7図は本発明による方法で作つた主軸受キャップを含むエンジンプロックのクランク軸支持部分の断片端面図である。

第8図は第7図の8-8線で示す平面から見た部分断面図であり、多数の軸受孔を示す図である。

第9図は第8図の9-9線で示す平面から見た断片断面図であり、取付手段を示す図である。

第10図&11図は本発明による方法の割り分離段階前後の多数のクランクケース・ウェブのうちの1つを示す断片斜視図である。

第12図&12A図はクランク軸主ジャーナルを支持するKに適した、本発明による方法で

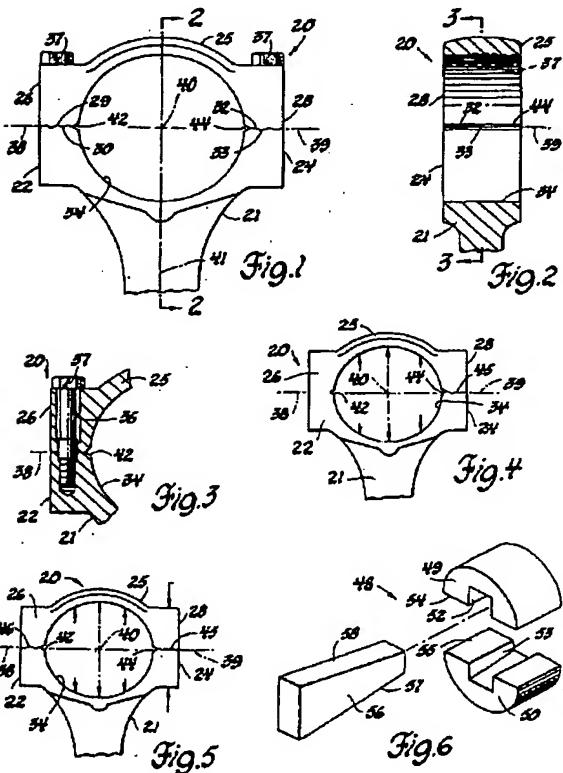
作つた別の実施例の割り軸受組立体を通る断面横断面図である。

第13図は本発明による方法で多数の主軸受キャップを対応したボーデーから同時に割り分離するのに使用する割りダイを提供する新規な割り工具を示す側面図である。

第14図は第13図の14-14線で示す平面から見た横断面図であり、割りダイ構造を示す図である。

#### 〔主要部分の符号の説明〕

- 20 … 連接棒組立体、
- 21 … 主ボーデー、
- 22、24 … 主ボーデーの脚、
- 25 … 軸受キャップ、
- 26、28 … 軸受キャップの脚、
- 29、32 … 主ボーデーの脚の端、
- 30、33 … 軸受キャップの脚の端、
- 34 … ジャーナル受け用開口、
- 38、39 … 割り平面、40 … 軸線、
- 42、44 … ノツチ、62 … 横方向ウェブ。



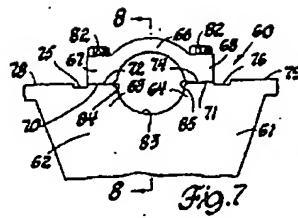
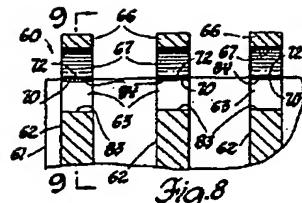


Fig. 7



9.8

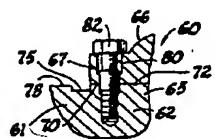


Fig. 9

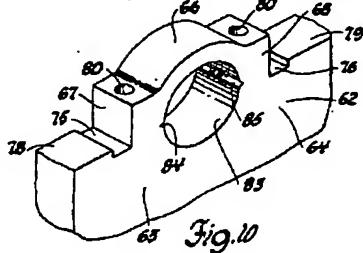


fig. 10

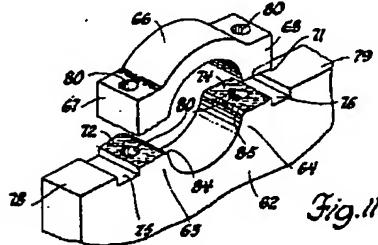


Fig. 11

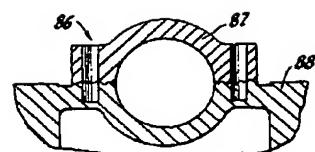


Fig.12

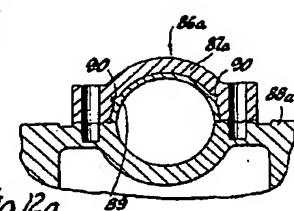


Fig. 12a 85

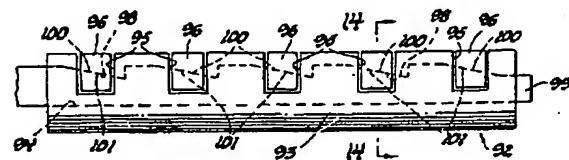


Fig. 13

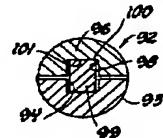


Fig. 14

THIS PAGE BLANK (USPTO)